http://www.icn.unal.edu.co/ Caldasia 32(2):235-256. 2010

LA VEGETACIÓN TERRESTRE EN LA ENSENADA DE NEGUANJE, PARQUE NACIONAL NATURAL TAYRONA (MAGDALENA, COLOMBIA)

Terrestrial vegetation at Neguanje cove, Tayrona National Natural Park (Magdalena, Colombia)

EDUINO CARBONÓ-DELAHOZ
HÉCTOR GARCÍA-Q.
Herbario UTMC, Universidad del Magdalena, Carrera 32 No 22-08, Santa Marta, Magdalena, Colombia. eduinoc@yahoo.com, eduinochz@gmail.com

RESUMEN
Entre los meses de julio y diciembre de 2007 se realizaron inventarios que permitieron conocer el estado actual de la riqueza y la estructura de la vegetación en la ensenada de Neguanje, Parque Nacional Natural Tayrona. Se siguió el método propuesto por el Instituto Humboldt para muestreo de plantas leñosas en tres sitios, para un total de 0.3 ha. La evaluación realizada ofrece como resultado el registro de 1310 individuos con DAP $\geq$ 2.5 cm, correspondientes a 77 especies, de 28 familias de plantas con flores. Para cada uno de los tres sitios muestreados, se encontró un total de 29 especies (15 familias), 49 (21 familias) y 55 (24 familias) por 1000 m². Las familias presentes, con mayor valor ecológico, son comunes en la mayoría de los bosques secos de Colombia, sin embargo, es notoria la relativa baja diversidad específica, si se compara con evaluaciones ejecutadas en ambientes semejantes. Se destaca la acción de los vientos intensos y persistentes como un factor influyente sobre la diversidad florística en el primer sitio estudiado.

Palabras clave. Bosques secos, diversidad florística, Caribe colombiano.

ABSTRACT
Floristic inventories were made from July to December 2007 in order to know the current state of the richness and vegetation structure in Neguanje cove at Tayrona National Natural Park. The methodology proposed by the Humboldt Institute to study woody plants was followed in three localities, for a total amount of 0.3 ha. A total of 1310 individuals with $\geq$ 2.5 cm DBH, belonging to 77 species in 28 families of flowering plants were found during this inventory. For each of the three sampled sites, a total of 29 species (fifteen families), 49 (21 families) and 55 (24 families) were found for each 1 000 m². The plant families found with high ecological value are also common in others dry forests of Colombia but the species diversity are low in comparison to those areas. Intense and persistent winds stood out as an influencing factor over the floristic diversity found in the first site studied.

Key words. Dry forests, Floristic diversity, Colombian Caribbean

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Natural Tayrona se localiza en jurisdicción del municipio de Santa Marta, Magdalena, Colombia, entre el oriente de la localidad de Taganga y el tramo terminal del cauce del río Piedras (11° 21' y 11° 15' 53" Norte y 73° 54' 06" y 74° 12' 32" Oeste), con una longitud de 35 km y un ancho máximo de 6.5 km a partir del borde del Mar Caribe (Hernández-Camacho & Rodríguez-Guerrero 1981).

El territorio del parque corresponde a las estribaciones del flanco noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta que entran directamente al mar Caribe, dando lugar a un paisaje accidentado de ensenadas con manglares de poca extensión, en algunas playas, y acantilados o laderas cubiertas por bosques xerófilos. En el mapa ecológico de Colombia, basado en el sistema de Holdridge (Espinal & Montenegro 1963), se establece la existencia de dos formaciones vegetales en el parque: el monte espinoso tropical y el bosque muy seco tropical. El estudio preliminar de la vegetación del parque con el propósito de ofrecer una caracterización de las formaciones vegetales predominantes determinó la existencia de dos tipos principales: bosque seco tropical y bosque húmedo tropical (Franky & Rodríguez 1967). Una caracterización florística en el área de las bahías de Chengue y de Neguanje concluyó con la descripción de siete comunidades vegetales presentes en esta zona (Bastidas & Corredor 1977). Lozano (1984) en el flanco norte del cerro "El Cielo" caracterizó seis comunidades diferentes para este sector. Mediante estudios e inventarios de campo Hernández & Rodríguez (1981), concluyen que se presentaban cinco formaciones vegetales principales: bosques isomegatérmicos submontanos frecuentemente nublados, bosques isomegatérmicos subhigrofíticos perennifolios, bosques isomegatérmicos caducifolios, bosques isomegatérmicos subxerófilos caducifolios y bosques isomegatérmicos bajos y fruticetos xerófilos. Observaciones más recientes señalan la existencia de variaciones en la vegetación presente relacionadas con diferencias en las precipitaciones. En consecuencia, se definen tres zonas de condiciones ecológicas reconocibles: Bosques y matorrales subxerófilos, bosques higrotropofíticos y bosques subhigrófilos (Carbonó *et al.* 1995; UAESPNN 1998).

La flora también ha sido descrita por diferentes autores. En la actualidad se tienen registros de 1381 especies pertenecientes a 662 géneros y 189 familias vegetales existentes en jurisdicción del Parque Tayrona (Lozano-Contreras 1986, Rangel-Churio 1995, Carbonó *et al.* 2004).

La ensenada de Neguanje está ubicada en la zona costera centro-occidental del Parque (Fig. 1). Está limitada al occidente y al oriente por dos líneas de colinas orientadas sobre un eje con dirección sur-norte, que alcanzan hasta 150 metros de altitud y la separan de las bahías de Gairaca y de Cinto, respectivamente; las pendientes de estas colinas pueden alcanzar hasta 50% de inclinación y caen directamente al mar. El límite sur lo constituyen cerros altos y colinas bajas que descienden gradualmente hasta el mar formando parte del sistema de drenaje marítimo del complejo hidrográfico del Parque, integrado por quebradas pequeñas y arroyos de cauce reducido que permanecen secas durante gran parte del año. No se tienen datos climatológicos circunscritos a esta localidad en particular; las estaciones de registro más próximas están ubicadas en Cañaveral, al extremo oriental del Parque y en Punta de Betín, al occidente, en la ciudad de Santa Marta. Para esta zona específica (Mendoza-C 1999) se tiene una precipitación anual de 1420 mm y un clima general definido como cálido seco, con la mayor cantidad de lluvias concentrada entre los meses de septiembre y noviembre y temperatura media

anual de 27.9º C. El bosque presente en los alrededores de la ensenada de Neguanje ha sido caracterizado como bosque seco tropical (IAvH 1998); esta cobertura vegetal hace parte de los llamados bosques relictuales, con condiciones estructurales semejantes a la de los bosques secos originales de la región Caribe (Mendoza-C. 1999).

En cumplimiento de trabajo de campo para el proyecto "Modelo de ocupación del Parque Nacional Natural Tayrona ensenadas de Neguanje y Cinto para el desarrollo de actividades ecoturísticas", liderado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis", INVEMAR, se ejecutaron actividades con el objetivo de valorar el estado actual de la riqueza y la estructura de la vegetación de la ensenada de Neguanje, cuyos resultados constituyen una contribución al conocimiento más aproximado de las condiciones naturales del parque.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó entre julio y diciembre de 2007, siguiendo el método propuesto por el Instituto Humboldt para muestreo de plantas leñosas (Villareal *et al*. 2004). Se ejecutaron levantamientos en tres sitios alrededor de la ensenada de Neguanje. El primero se ubicó al occidente, sobre las laderas de los cerros que rematan en la playa "Placelito", con una pendiente de 40%, a partir de 11° 19' 39" Norte & 74° 05' 57" Oeste y a 70 msnm, sitio nominado "Placelito" para este trabajo; el segundo sobre la ladera de colinas bajas que descienden al sur de la playa "Neguanje", 11° 18' 47.9" Norte & 74°

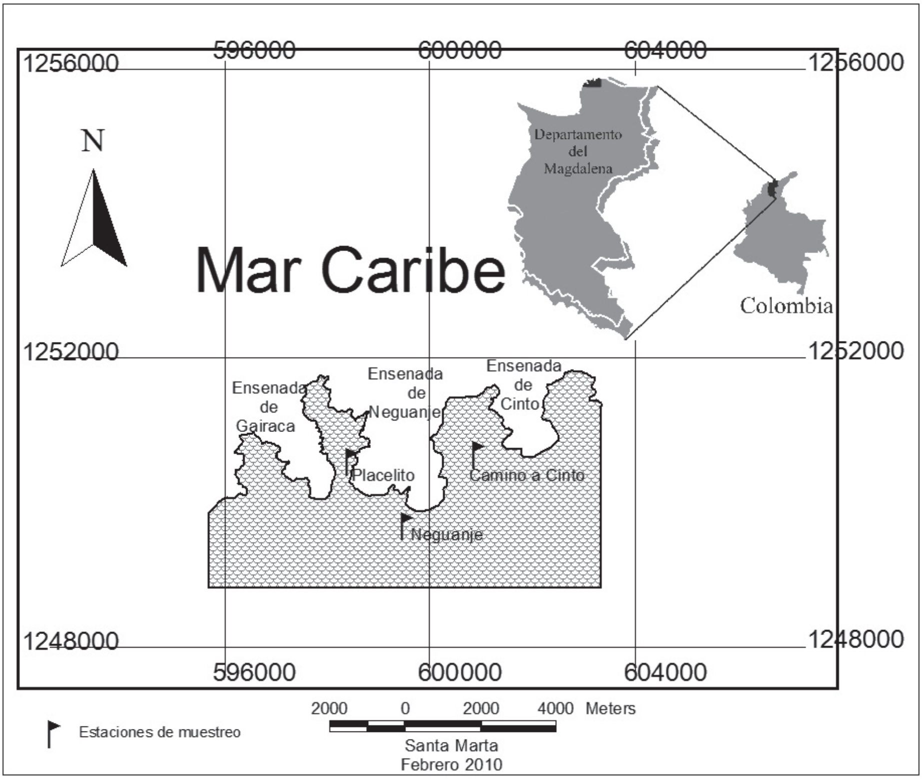

Figura 1. Localización de las estaciones de muestreo en la ensenada de Neguanje, PNN Tayrona (elaboró Yeison Gutiérrez Rojas. Fuente: imagen ASTER 2007. Proyección UTM Zona 18).

05’ 11.9” Oeste y a 120 msnm, denominado “Neguanje”, con una pendiente de 18%, mientras que el tercero fue establecido hacia el oriente, en el camino a la ensenada de Cinto, 11° 19’ 45” Norte & 74° 04’ 3.9” Oeste y a 125 msnm, denominado “Camino a Cinto”, con una pendiente de 24%.

En cada sitio se eligieron zonas homogéneas en su fisonomía, en las que se trazaron diez parcelas de 50 × 2 metros (100 m²) cada una, distribuidas al azar y separadas entre sí, para un total de 1 000 m², (0.1 ha). En los levantamientos de los tres sitios (0.3 ha), se registraron todos los individuos leñosos de diámetro ≥ 2.5 cm a la altura del pecho (DAP = 1.3 m de la base), tomada como medida de área basal.

Las plantas dentro de las parcelas se identificaron en el campo, pero para comprobación se recolectaron muestras de aquellas en que hubiese duda sobre su identidad exacta. A partir de las muestras recolectadas se prepararon ejemplares de herbario, los cuales reposan en la colección del herbario UTMC, de la Universidad del Magdalena.

RESULTADOS

Se registraron 1310 individuos con DAP ≥ 2.5 cm, correspondientes a 77 especies, de 28 familias de plantas con flores en 0.3 ha (Anexo 1). En los 1000 m² inventariados en el sitio “Placelito” se encontraron 29 especies pertenecientes a quince familias; en “Neguanje” se registraron 49 especies de 21 familias y en “Camino a Cinto” 55 especies de 24 familias.

Placelito

En el sitio “Placelito”, sobre la ladera occidental de la ensenada (Figura 2), las familias más diversificadas, en cuanto al número de especies, fueron Cactaceae y Leguminosae, con cinco especies cada una, y Burseraceae y Capparaceae con tres. Entre los géneros, *Capparis* fue el de mayor diversidad con tres especies.

Estructura. De las 29 especies presentes en esta localidad, diez son árboles (34.48%), diecisiete son arbustos leñosos (58.62%) y dos son lianas (6.89%). En la estratificación vertical se pueden distinguir: el dosel superior integrado por la copa de los árboles dominantes, debajo de los cuales crecen arbustos leñosos, varios de ellos reclinados o apoyados sobre la vegetación circundante, y el estrato inferior donde la vegetación es escasa. El promedio de altura general de la vegetación es 4.3 m; la mayoría de individuos alcanzan entre tres y seis metros. Las copas de los árboles no son muy amplias y sobre algunas se encuentran lianas leñosas como *Matelea maritima* (Asclepiadaceae) y *Arrabidaea pleei* (Bignoniaceae); la luz solar puede llegar directamente al suelo por los espacios abiertos en el dosel superior. Sobre el piso del bosque se encuentra una capa delgada de hojarasca y crecen escasas especies herbáceas, aunque pueden distinguirse rosetas de “piñuela”, *Bromelia pinguin* (Bromeliaceae) y algunas gramíneas tolerantes a la sombra como *Lasiacis ruscifolia* (Poaceae). Otras lianas comunes son *Marsdenia altissima, Metastelma atrovirens* (Asclepiadaceae), *Hippocratea volubilis, Pristimera verrucosa* (Hippocrateaceae) y *Cissus verticillata* (Vitaceae) que ascienden sobre los troncos y ramas de los árboles y arbustos. En zonas más abiertas son frecuentes *Justicia carthagenensis* (Acanthaceae), *Weddelia symmetrica* (Asteraceae), *Ibervillea tenela* (Solanacaee), *Panicum maximum, Urochloa fasciculata, Leptothrium rigidum* (Poaceae), algunas plantas crasas como *Euphorbia tythimaloides* (Euphorbiaceae), *Pilosocereus lanuginosus, Melocactus curvispinus* (Cactaceae), rosetas de *Agave cocui* (Agavaceae) y arbustos armados con tricomas urticantes o espinas como *Cnidosculus urens* (Euphorbiaceae) y *Jacquinia aristata* (Theophrastaceae).

Densidad. Las especies con mayor número de individuos en 0.1 ha fueron: *Platymiscium pinnatum* (Leguminosae), con 103 individuos; *Guapira uberrima* (Nyctaginaceae), con 47, *Tabebuia billbergii* (Bignoniaceae), con 42, y *Croton niveus* (Euphorbiaceae), 35; con excepción de esta última que tiene porte arbustivo, las demás son árboles de porte mediano, todas características de bosques secos del Caribe colombiano. Dentro de este bosque es posible tener visibilidad hasta una distancia aproximada de 30 metros, sin embargo, en algunos lugares la distancia puede ser menor por el crecimiento abundante de lianas y de arbustos.

Cobertura. El valor acumulado de área basal para este tipo de vegetación es de 7.37 m^2 (73747.57 cm^2). La mayor cobertura relativa la tuvo *Tabebuia billbergii* (30.48), especie de porte arbóreo, mientras *Pithecellobium roseum*, tiene el segundo mayor valor (16.19); otros dos árboles siguen en importancia *Platymiscium pinnatum* (12.34) y *Bursera graveolens* (8.8). Las demás especies presentan valores bajos de cobertura relativa. La mayoría de los árboles tuvo un grosor menor a 40 cm, en su tronco principal.

Índice de Valor de Importancia por especie (IVI). Entre las cinco especies que presentan los mayores valores de importancia, cuatro son árboles *Tabebuia billbergii* (48.3), *Platymiscium pinnatum* (45.04), *Pithecellobium roseum* (26.88) y *Guapira uberrima* (23.69), mientras una tiene porte arbustivo, *Croton niveus* (16.22) (Tabla 1). Esta condición define el carácter de un matorral arbolado semicaducifolio, con una composición de especies características de los bosques secos del Caribe de Colombia. Las especies de árboles referenciadas son típicas de sectores muy secos; en este sentido, su importancia biológica destaca en forma precisa su adecuación a las condiciones climáticas y edáficas de la subxerofitia (Dugand 1973).

Valor de Importancia por Familia (VIF). Las familias con mayor importancia ecológica fueron: Leguminosae, (95.86), Bignoniaceae, (48.12), Cactaceae, (31.74) Burseraceae, (26.07) y Euphorbiaceae (23) (Tabla 2). Puede anotarse que las familias presentes y con mayor valor ecológico son comunes en la mayoría de los bosques secos de Colombia donde la familia con mayor número de especies es Leguminosae y otras familias diversificadas son Bignoniaceae, Capparaceae y Sapindaceae de acuerdo con lo encontrado en levantamientos realizados en otras áreas secas del Caribe colombiano (Phillips & Miller 2002).

Neguanje

En el sitio "Neguanje" (Figura 3), las familias más diversificadas, en cuanto al número de especies fueron Leguminosae con trece, Rubiaceae con seis, Cactaceae y Capparaceae con cuatro cada una. Entre los géneros, *Capparis* fue el de mayor diversidad, en este caso con cuatro especies.

Estructura. De las 49 especies encontradas en esta localidad, 28 tienen porte arbóreo (57.14%), 18 son arbustos leñosos (36.73%) y tres son lianas (6.12%). En la estratificación vertical se pueden distinguir: el dosel superior integrado por las copas de los árboles dominantes; un segundo estrato de menor densidad y cobertura de individuos leñosos y el estrato inferior con herbáceas y lianas. Una epífita que se destaca es *Tillandsia flexuosa* (Bromeliaceae). El promedio de altura general de la vegetación es de 5.85 m; la mayoría de individuos tienen alturas entre cuatro y nueve metros. Las copas de los árboles son amplias y forman un dosel casi cerrado, en especial durante la época de lluvias, cuando el bosque seco reverdece; en las áreas abiertas se encuentran lianas leñosas como *Arrabidaea corallina, Callichlamys latifolia, Clytostoma pterocalyx* (Bignoniaceae).

Tabla 1. Frecuencia relativa (FER), densidad relativa (DER), cobertura relativa (COR) e índice de valor de importancia (IVI) de especies presentes en 0.1 ha en el sitio "Placelito", PNN Tayrona, Santa Marta, Colombia.

Familias / Especies	Altura promedio (m)	No. Árboles	Unidades muestreales	Área Basal (cm^2)	FER	DER	COR	IVI
ANACARDIACEAE								
Astronium graveolens	8.0	1	1	71.32	0.76	0.24	0.10	1.10
Total Familia		1	1	71.32				
APOCYNACEAE								
Plumeria alba	2.5	1	1	4.37	0.76	0.24	0.01	1.01
Total Familia		1	1	4.37				
BIGNONIACEAE								
Arrabidaea pleei	Bejuco	2	1	12.89	0.76	0.49	0.02	1.26
Tabebuia billbergii	5.8	42	10	22477.45	7.58	10.24	30.48	48.30
Total Familia		44	11	22490.34				
BURSERACEAE								
Bursera graveolens	8.4	9	6	6490.38	4.55	2.20	8.80	15.54
Bursera simaruba	5.5	10	6	4229.60	4.55	2.44	5.74	12.72
Total Familia		19	12	10719.98				
CACTACEAE								
Cereus repandus	2.6	19	5	743.61	3.79	4.63	1.01	9.43
Cereus russelianus	1.0	1	1	30.09	0.76	0.24	0.04	1.04
Pereskia guamacho	3.8	6	5	2172.19	3.79	1.46	2.95	8.20
Pilosocereus lanuginosus	5.8	8	4	642.59	3.03	1.95	0.87	5.85
Stenocereus griseus	3.8	4	3	271.73	2.27	0.98	0.37	3.62
Total Familia		38	18	3860.206				
CAPPARACEAE								
Capparis odoratissima	6.3	4	3	487.66	2.27	0.98	0.66	3.91
Capparis tenuisiliqua	2.0	1	1	27.29	0.76	0.24	0.04	1.04
Capparis verrucosa	5.6	5	3	1502.13	2.27	1.22	2.04	5.53
Total Familia		10	7	2017.0759				
ERYTHROXYLACEAE								
Erythroxylum hondense	2.5	1	1	12.74	0.76	0.24	0.02	1.02
Total Familia		1	1	12.74				
EUPHORBIACEAE								
Croton niveus	3.2	35	9	641.57	6.82	8.54	0.87	16.22
Euphorbia tithymaloides	2.5	2	2	33.39	1.52	0.49	0.05	2.05
Manihot carthaginensis	4.2	10	7	205.39	5.30	2.44	0.28	8.02
Total Familia		47	18	880.34878				
FLACOURTIACEAE								
Casearia arborea	2.1	9	5	860.63	3.79	2.20	1.17	7.15
Total Familia		9	5	860.63				

Continuación Tabla 1. Frecuencia relativa (FER), densidad relativa (DER), cobertura relativa (COR) e índice de valor de importancia (IVI) de especies presentes en 0.1 ha en el sitio "Placelito", PNN Tayrona, Santa Marta, Colombia.

Familias / Especies	Altura promedio (m)	No. Árboles	Unidades muestreales	Área Basal (cm^2)	FER	DER	COR	IVI
LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE								
Pithecellobium roseum	4.8	19	8	11938.02	6.06	4.63	16.19	26.88
Senegalia tamarindifolia	4.4	31	9	675.19	6.82	7.56	0.92	15.29
LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE								
Diphysa carthagenensis	3.9	8	4	4281.84	3.03	1.95	5.81	10.79
Lonchocarpus punctatus	4.9	12	6	864.95	4.55	2.93	1.17	8.65
Platymiscium pinnatum	5.6	103	10	9100.02	7.58	25.12	12.34	45.04
Total Familia		173	37	26860.026				
MALPIGHIACEAE								
Byrsonima sp.	4.5	2	2	148.72	1.52	0.49	0.20	2.20
Total Familia		2	2	148.72				
NYCTAGINACEAE								
Guapira uberrima	5.5	47	9	3988.36	6.82	11.46	5.41	23.69
Total Familia		47	9	3988.36				
RUBIACEAE								
Randia obcordata	4.2	13	7	860.94	5.30	3.17	1.17	9.64
Total Familia		13	7	860.94				
THEOPHRASTACEAE								
Jacquinia aristata	3.3	3	2	961.33	1.52	0.73	1.30	3.55
Total Familia		3	2	961.33				
VITACEAE								
Cissus sicyoides	Bejuco	2	1	11.19	0.76	0.49	0.02	1.26
Total Familia		2	1	11.19				
TOTAL	4.3	410	132	73747.57	100	100	100	300

Sobre el suelo se observa hojarasca y es posible distinguir rosetas de "piñuela", *Bromelia pinguin* (Bromeliaceae). Otras lianas comunes son *Mikania cordifolia* (Asteraceae), *Amphilophium paniculatum, Cydista diversifolia, Macfadyena ungis-cati* (Bignoniaceae), *Hippocratea volubilis* (Hippocrateaceae) y *Cissus verticillata* (Vitaceae), las cuales son mas frecuentes en donde el bosque deja aperturas en el dosel. En aquellos sitios donde el bosque ha sido mas intervenido crecen especies heliófilas como *Ruellia macrophylla, Justicia carthagenensis* (Acanthaceae), *Weddelia symmmetrica* (Asteraceae), *Acanthocereus tetragonus*, *Pilosocereus lanuginosus* (Cactaceae), *Canavalia brasiliensis* (Leguminosae), *Rivinia humilis* (Phytolaccaceae), *Panicum maximum, Urochloa fasciculata* (Poaceae), *Paullinia macrophylla, Serjania mexicana* (Sapindaceae), *Solanum bicolor* y *S. hirtum* (Solanaceae).

Figura 2. Orilla occidental de la ensenada de Neguanje, cerca de playa "Placelito". En primer plano la especie *Agave cocui*, en floración (Foto: Kelly Gómez).

Figura 3. Vegetación de la zona sur de la ensenada de Neguanje. En primer plano un fuste de "resbalamono", *Bursera simaruba*. Al fondo la orilla occidental de la ensenada (Foto: E. Carbonó).

Figura 4. Interior del bosque en el sitio "Camino a Cinto. En primer plano, a la derecha de la fotografía, un tallo de *Bursera simaruba*; a la izquierda, de color oscuro e inclinado, el de *Capparis odoratissima* (Foto: Kelly Gómez).

Tabla 2. Valores de importancia por familia (VIF) en el sitio "Placelito", PNN Tayrona, Colombia.

Familias	No. Especies	No. Árboles	Área basal (cm²)	VIF
LEGUMINOSAE	5	173	26860.03	95.86
BIGNONIACEAE	2	44	22490.34	48.12
CACTACEAE	5	38	3860.21	31.74
BURSERACEAE	2	19	10719.98	26.07
EUPHORBIACEAE	3	47	880.35	23.00
NYCTAGINACEAE	1	47	3988.36	20.32
CAPPARACEAE	3	10	2017.08	15.52
RUBIACEAE	1	13	860.94	7.79
FLACOURTIACEAE	1	9	860.63	6.81
THEOPHRASTACEAE	1	3	961.33	5.48
MALPIGHIACEAE	1	2	148.72	4.14
VITACEAE	1	2	11.19	3.95
ANACARDIACEAE	1	1	71.32	3.79
ERYTHROXYLACEAE	1	1	12.74	3.71
APOCYNACEAE	1	1	4.37	3.70
Total para todas las familias	**29**	**410**	**73747.57**	**300**

Densidad. Las especies con mayor número de individuos en 0.1 ha fueron: *Erythroxylum hondense* (Erythroxylaceae), de la cual se contaron 66; *Casearia arborea* (Flacourtiaceae), 30; *Calliandra magdalenae* (Leguminosae), 25; *Randia obcordata* (Rubiaceae), 22; *Pilosocereus lanuginosus* (Cactaceae), 21; con excepción de esta última que es un cactus con aspecto de candelabro, las demás son especies leñosas de porte bajo, que se hacen abundantes en cantidad de individuos en el dosel medio. En este bosque es posible tener visibilidad hasta una distancia aproximada de 25 m, aunque en algunos sitios esta distancia puede ser menor debido a abundancia de lianas y arbustos.

Cobertura. El valor acumulado de área basal para este tipo de vegetación fue de 11. 58 m² (115796.49 cm²). La mayor cobertura relativa la mostró *Caesalpinia punctata*, "ébano" (22.49%), especie de porte arbóreo y madera apreciada, mientras *Coccoloba obovata*, tuvo el segundo mayor valor (12.91); otros árboles de importancia en este bosque son *Pradosia colombiana*, "mamón de leche" (11.99) y *Calycophyllum candidissimum*, "guayabo", (8.04), apreciados como maderables y los frutos del primero alimento de fauna silvestre. Algunos árboles de "ébano" y de "mamón de leche" alcanzaron diámetros mayores a 40 cm de diámetro.

Índice de Valor de Importancia por especie (IVI). Las cinco especies que presentaron los mayores valores de importancia son árboles (Tabla 3): *Caesalpinia punctata* (29.76), *Erythroxylum hondense* (23.87), *Pradosia colombiana* (19.03), *Calycophyllum candidissimum* (16.21) y *Coccoloba obovata* (15.73).

Valor de Importancia por Familia (VIF). Las familias con mayor importancia ecológica fueron: Leguminosae, (95.88), Rubiaceae (31.15), Polygonaceae (26.48), Erythroxylaceae, (20.35) y Cactaceae (18.18) (Tabla 4). Puede anotarse que las familias presentes y con mayor valor ecológico son comunes en la mayoría de los bosques secos de Colombia, sin embargo,

es notoria una baja diversidad específica si se compara con inventarios de otras áreas secas en el país (Phillips & Miller 2002; Marulanda *et al*. 2003).

“Camino a Cinto”

En el sitio “Camino a Cinto” las familias más diversificadas, en cuanto al número de especies fueron Leguminosae con trece especies diferentes y Cactaceae y Capparaceae con cuatro cada una. Entre los géneros, al igual que en los otros dos sitios estudiados, *Capparis* fue el de mayor diversidad con tres especies diferentes.

Estructura. De las 55 especies presentes en esta localidad, 43 tienen porte arbóreo (78.18%), diez son arbustos leñosos (18.18%) y dos son lianas (3.63%). En la estratificación vertical se pueden distinguir: el dosel superior integrado por la copa de los árboles dominantes; un segundo estrato de menor densidad y cobertura de individuos leñosos y el estrato inferior de lianas herbáceas y algunas hierbas. El epifitismo es escaso, sin embargo se puede encontrar *Tillandsia flexuosa* (Bromeliaceae) e *Hylocereus costaricensis* (Cactaceae). El promedio de altura general de la vegetación fue de 7.5 m, la mayoría de individuos tienen entre cuatro y nueve metros. Las copas de los árboles son amplias formando un dosel casi cerrado (Figura 4), en especial, durante la época de lluvias; en las áreas abiertas comúnmente hay lianas como *Matelea maritima* (Asclepiadaceae), *Bahuinia glabra* (Leguminosae), *Arrabidaea corallina, A. pubescens, Callichlamys latifolia, Clytostoma pterocalyx* (Bignoniaceae). Sobre el suelo hay hojarasca y crecen rosetas de “piñuela”, *Bromelia pinguin* (Bromeliaceae), algunas herbáceas cuyos tallos crecen apoyándose sobre otras plantas como *Chamissoa altissima* y *Pfaffia paniculata* (Amaranthaceae), hierbas como *Lasiacis sorghoidea* (Poaceae). Otras lianas comunes son *Philodendron hederaceum* (Araceae), *Mikania cordifolia* (Asteraceae), *Amphilophium paniculatum, Cydista diversifolia, Macfadyena ungis-cati* (Bignoniaceae), *Hippocratea volubilis* (Hippocrateaceae), *Chaetocalyx scandens* (Leguminosae), *Paulinia macrophylla, Serjania mexicana Urvillea ulmacea* (Sapindaceae) y *Cissus verticillata* (Vitaceae), algunas de las cuales son abundantes en sitios donde el dosel del bosque es abierto y, entonces, forman agrupaciones densas. En zonas más abiertas se hacen presentes arbustivas, entre las que se destacan, *Cordia subtruncata* (Boraginaceae), *Capparis flexuosa* (Capparaceae), *Acalypha cuspidata* (Euphorbiaceae), *Diphysa carthagenensis, Senna pallida, Zapoteca formosa* (Leguminosae), *Coutarea hexandra* (Rubiaceae), *Lantana camara* (Verbenaceae); herbáceas como *Elytraria imbricata* (Acanthaceae), *Wedelia symmetrica* (Asteraceae), *Tripogandra multiflora* (Commelinaceae), *Evolvulus glaber* (Convolvulaceae), *Cnidosculus urens* (Euphorbiaceae), *Herissantia crispa, Abutilon umbellatum, Sida salviaefolia* (Malvaceae), *Boerhavia coccinea* (Nyctaginaceae), *Talinum fruticosum* (Portulacaceae), *Urochloa fasciculata*, *Cenchrus ciliaris*, *Digitaria insularis* (Poaceae), *Oldenlandia lancifolia* (Rubiaceae), *Ayenia magna* (Sterculiaceae), *Turnera ulmifolia* (Turneraceae), y algunos cactus, en especial, *Acanthocereus tetragonus, Pilosocereus lanuginosus y Stenocereus griseus* (Cactaceae).

Densidad. Las especies con mayor número de integrantes en 0.1 ha fueron: *Astronium graveolens* (Anacardiaceae), de la cual se contaron 93 individuos; *Ruprechtia ramiflora* (Polygonaceae), 70; *Bursera simaruba* (Burseraceae), 40; *Calliandra magdalenae* (Leguminosae), 29; con excepción de esta última que es un arbusto leñoso, las demás son árboles abundantes en este bosque. Al interior del bosque es posible tener visibilidad hasta una distancia aproximada de 20 m, aunque en algunos sitios ésta puede ser menor debido al crecimiento denso de herbáceas y de lianas.

Tabla 3. Frecuencia relativa (FER), densidad relativa (DER), cobertura relativa (COR) e índice de valor de importancia (IVI) de especies presentes en 0.1 ha en el sitio "Neguanje", PNN Tayrona, Santa Marta, Colombia.

Familias / Especies	Altura promedio (m)	No. Árboles	Unidades muestreales	Área Basal (cm^2)	FER	DER	COR	IVI
ANACARDIACEAE								
Astronium graveolens	11	1	1	286.38	0.62	0.23	0.25	1.09
Total Familia		1	1	286.38				
BIGNONIACEAE								
Arrabidaea pleei	Bejuco	8	2	100.44	1.23	1.81	0.09	3.14
Tabebuia billbergii	5.9	15	3	3686.99	1.85	3.40	3.18	8.44
Total Familia		23	5	3787.429				
BIURSERACEAE								
Bursera simaruba	6.3	3	3	439.29	1.85	0.68	0.38	2.91
Total Familia		3	3	439.29				
BIXACEAE								
Cochlospermum vitifolium	7	2	2	705.90	1.23	0.45	0.61	2.30
Total Familia		2	2	705.90				
BOMBACACEAE								
Ochroma pyramidale	4	1	1	38.47	0.62	0.23	0.03	0.88
Pseudobombax septenatum	11	2	2	1071.45	1.23	0.45	0.93	2.61
Total Familia		3	3	1109.912				
BORAGINACEAE								
Cordia subtruncata	6.0	1	1	40.69	0.62	0.23	0.04	0.88
Total Familia		1	1	40.69				
CACTACEAE								
Cereus repandus	4.6	4	4	286.35	2.47	0.91	0.25	3.62
Pereskia guamacho	4.9	7	5	541.94	3.09	1.59	0.47	5.14
Pilosocereus lanuginosus	2.1	21	5	2069.17	3.09	4.76	1.79	9.64
Stenocereus griseus	1.0	1	1	40.69	0.62	0.23	0.04	0.88
Total Familia		33	15	2938.153				
CAPPARACEAE								
Capparis flexuosa	3.1	5	3	92.14	1.85	1.13	0.08	3.07
Capparis indica	3.0	3	2	45.80	1.23	0.68	0.04	1.95
Capparis odoratissima	5.4	9	4	494.28	2.47	2.04	0.43	4.94
Capparis verrucosa	3.6	9	4	207.23	2.47	2.04	0.18	4.69
Total Familia		26	13	839.4476				
ERYTHROXYLACEAE								
Erythroxylum hondense	3.8	66	9	3872.91	5.56	14.97	3.34	23.87
Total Familia		66	9	3872.91				
FLACOURTIACEAE								
Casearia arborea	4.8	30	4	1616.39	2.47	6.80	1.40	10.67
Total Familia		30	4	1616.39				
HIPPOCRATEACEAE								
Hippocratea volubilis	Bejuco	2	2	86.04	1.23	0.45	0.07	1.76
Total Familia		2	2	86.04				
LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE								
Caesalpinia coriaria	6.1	7	2	2729.39	1.23	1.59	2.36	5.18
Caesalpinia punctata	18.4	13	7	26039.48	4.32	2.95	22.49	29.76
LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE								
Calliandra magdalenae	4.8	25	7	1298.85	4.32	5.67	1.12	11.11
Mimosa arenosa	7.8	6	4	1162.47	2.47	1.36	1.00	4.83
Piptadenia flava	5.3	3	1	53.76	0.62	0.68	0.05	1.34

Continuación Tabla 3. Frecuencia relativa (FER), densidad relativa (DER), cobertura relativa (COR) e índice de valor de importancia (IVI) de especies presentes en 0.1 ha en el sitio "Neguanje", PNN Tayrona, Santa Marta, Colombia.

Familias / Especies	Altura promedio (m)	No. Árboles	Unidades muestreales	Área Basal (cm^2)	FER	DER	COR	IVI
Pithecellobium roseum	5.3	19	8	5673.82	4.94	4.31	4.90	14.15
Pseudosamanea guachapele	27.5	2	1	2992.37	0.62	0.45	2.58	3.65
Senegalia riparia	7.8	12	5	1987.99	3.09	2.72	1.72	7.52
Senegalia tamarindifolia	5.8	13	7	6682.43	4.32	2.95	5.77	13.04
LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE								
Coursetia ferruginea	7.0	3	1	128.93	0.62	0.68	0.11	1.41
Haematoxylum brasiletto	3.0	1	1	14.51	0.62	0.23	0.01	0.86
Lonchocarpus punctatus	11.5	4	3	627.92	1.85	0.91	0.54	3.30
Platymiscium pinnatum	8.2	6	4	984.22	2.47	1.36	0.85	4.68
Total Familia		114	51	50376.13				
MALPIGHIACEAE								
Byrsonima sp.	4.4	9	6	249.29	3.70	2.04	0.22	5.96
Indeterminada	3.1	4	1	131.20	0.62	0.91	0.11	1.64
Total Familia		13	7	380.4895				
MORACEAE								
Trophis racemosa	5.3	20	7	1181.78	4.32	4.54	1.02	9.88
Total Familia		20	7	1181.78				
NYCTAGINACEAE								
Guapira uberrima	5.2	17	3	898.21	1.85	3.85	0.78	6.48
Total Familia		17	3	898.21				
POLYGONACEAE								
Coccoloba obovata	6.1	7	2	14949.71	1.23	1.59	12.91	15.73
Ruprechtia ramiflora	5.7	13	5	5733.94	3.09	2.95	4.95	10.99
Total Familia		20	7	20683.65				
RHAMNACEAE								
Colubrina elliptica	5.0	1	1	7.07	0.62	0.23	0.01	0.85
Total Familia		1	1	7.07				
RUBIACEAE								
Calycophyllum candidissimum	6.6	17	7	9308.04	4.32	3.85	8.04	16.21
Coutarea hexandra	3.5	2	2	49.25	1.23	0.45	0.04	1.73
Hamelia pedicellata	3.0	2	2	36.97	1.23	0.45	0.03	1.72
Pogonopus speciosus	6.0	2	2	66.17	1.23	0.45	0.06	1.75
Randia obcordata	3.8	22	2	339.25	1.23	4.99	0.29	6.52
Indeterminada	2.5	1	1	13.20	0.62	0.23	0.01	0.86
Total Familia		46	16	9812.869				
SAPINDACEAE								
Melicoccus oliveiformis	20.0	1	1	2488.21	0.62	0.23	2.15	2.99
Serjania sp.	Bejuco	3	1	236.67	0.62	0.68	0.20	1.50
Total Familia		4	2	2724.876				
SAPOTACEAE								
Pradosia colombiana	17.7	12	7	13878.54	4.32	2.72	11.99	19.03
Total Familia		12	7	13878.54				
THEOPHRASTACEAE								
Jacquinia aristata	3.3	4	3	130.32	1.85	0.91	0.11	2.87
Total Familia		4	3	130.32				
TOTAL	**5.85**	**441**	**162**	**115796.5**	**100**	**100**	**100**	**300**

Tabla 4. Valores de importancia por familia (VIF) en el sitio "Neguanje", PNN Tayrona, Colombia.

Familias	No. Especies	No. Árboles	Área basal (cm^2)	VIF
LEGUMINOSAE	13	114	50376.13	95.88
RUBIACEAE	6	46	9812.87	31.15
POLYGONACEAE	2	20	20683.65	26.48
ERYTHROXYLACEAE	1	66	3872.91	20.35
CACTACEAE	4	33	2938.15	18.18
SAPOTACEAE	1	12	13878.54	16.75
CAPPARACEAE	4	26	839.45	14.78
BIGNONIACEAE	2	23	3787.43	12.57
FLACOURTIACEAE	1	30	1616.39	10.24
MORACEAE	1	20	1181.78	7.60
MALPIGHIACEAE	2	13	380.49	7.36
SAPINDACEAE	2	4	2724.88	7.34
NYCTAGINACEAE	1	17	898.21	6.67
BOMBACACEAE	2	3	1109.91	5.72
BIXACEAE	1	2	705.90	3.10
BURSERACEAE	1	3	439.29	3.10
THEOPHRASTACEAE	1	4	130.32	3.06
HIPPOCRATEACEAE	1	2	86.04	2.57
ANACARDIACEAE	1	1	286.38	2.51
BORAGINACEAE	1	1	40.69	2.30
RHAMNACEAE	1	1	7.07	2.27
Total para todas las familias	**49**	**441**	**115796.49**	**300**

Cobertura. El valor acumulado de área basal para este tipo de vegetación fue de 10. 86 m² (108641.17 cm²). La mayor cobertura relativa la mostró *Bursera simaruba,* "resbala mono" (15.38), especie de porte arbóreo, *Pseudobombax septenatum*, "majagua", con el segundo mayor valor (12.87), otro árbol con cobertura relativa alta fue *Astronium graveolens*, "gusanero", (12.51). De estas especies de porte arbóreo, que son características del bosque seco del Caribe colombiano, sólo unos pocos árboles alcanzaron 50 cm de DAP.

Índice de Valor de Importancia por especie (IVI). Seis especies presentaron los mayores valores de importancia (Tabla 5): *Astronium graveolens* (37.68)*, Bursera simaruba* (30.23)*, Ruprechtia ramiflora* (26.06)*, Pseudobombax septenatum* (18.12)*, Cordia dentata* (14.35) *y Mimosa arenosa* (13.24). Sin embargo, especies de árboles de porte bajo como *Cordia dentata* son frecuentes en ambientes aluviales, cerca de torrentes o arroyos temporales, y áreas abiertas donde, en ocasiones, llegan a formar agrupaciones casi monoespecíficas; *Mimosa arenosa*, por su parte, es común en laderas secas de cerros de la región costera, donde llega a hacerse dominante en los sitios desprovistos de vegetación arbórea de porte alto; característica del bosque seco, esta especie, además, es muy usada como leña.

Valor de Importancia por Familia (VIF). Las familias con mayor importancia ecológica, Leguminosae, (71.57), Anacardiaceae (39.83), Burseraceae (28.98), Polygonaceae, (28.32), Bombacaceae (16.87), Boraginaceae (15.37), Cactaceae (14.57), Capparaceae (10.83) (Tabla 6), son familias comunes en la mayoría de los bosques secos de Colombia.

Tabla 5. Frecuencia relativa (FER), densidad relativa (DER), cobertura relativa (COR) e índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en 0.1 ha en el sitio "Camino a Cinto", PNN Tayrona, Santa Marta, Colombia.

Familias / Especies	Altura promedio (m)	No. Árboles	Unidades muestreales	Área Basal	FER	DER	COR	IVI
ANACARDIACEAE								
Astronium graveolens	9.9	93	8	13586.93	4.91	20.26	12.51	37.68
Spondias mombin	13.5	4	3	2779.07	1.84	0.87	2.56	5.27
Total Familia		97	11	16366.00				
APOCYNACEAE								
Plumeria alba	4.3	3	3	69.28	1.84	0.65	0.06	2.56
Total Familia		3	3	69.28				
BIGNONIACEAE								
Arrabidea pleei	bejuco	2	2	83.56	1.23	0.44	0.08	1.74
Crescentia cujete	4.0	1	1	19.63	0.61	0.22	0.02	0.85
Tabebuia billbergii	9.3	6	4	1984.37	2.45	1.31	1.83	5.59
Total Familia		9	7	2087.56				
BIXACEAE								
Cochlospermum vitifolium	10.8	9	5	2984.75	3.07	1.96	2.75	7.78
Total Familia		9	5	2984.75				
BOMBACACEAE								
Pseudobombax septenatum	9.7	10	5	13985.44	3.07	2.18	12.87	18.12
Total Familia		10	5	13985.44				
BORAGINACEAE								
Cordia dentata	8.2	16	5	8471.66	3.07	3.49	7.80	14.35
Cordia subtruncata	9.0	1	1	254.34	0.61	0.22	0.23	1.07
Total Familia		17	6	8726.00				
BURSERACEAE								
Bursera graveolens	8.7	3	3	649.86	1.84	0.65	0.60	3.09
Bursera simaruba	11.1	40	10	16708.94	6.13	8.71	15.38	30.23
Total Familia		43	13	17358.81				
CACTACEAE								
Acanthocereus tetragonus	1.6	4	3	59.54	1.84	0.87	0.05	2.77
Cereus repandus	7.6	4	3	904.45	1.84	0.87	0.83	3.54
Pereskia guamacho	4.6	13	6	782.92	3.68	2.83	0.72	7.23
Stenocereus griseus	2.0	2	2	738.78	1.23	0.44	0.68	2.34
Total Familia		23	14	2485.69				
CAPPARACEAE								
Capparis flexuosa	3.7	3	3	247.27	1.84	0.65	0.23	2.72
Capparis odoratissima	5.0	4	3	569.49	1.84	0.87	0.52	3.24
Capparis verrucosa	2.3	4	3	177.95	1.84	0.87	0.16	2.88
Crataeva tapia	2.5	1	1	31.16	0.61	0.22	0.03	0.86
Total Familia		12	10	1025.86				
CONNARACEAE								
Rourea glabra	2.0	1	1	13.85	0.61	0.22	0.01	0.84
Total Familia		1	1	13.85				
ERYTHROXYLACEAE								
Erythroxylum hondense	5.1	4	3	347.67	1.84	0.87	0.32	3.03
Total Familia		4	3	347.67				
EUPHORBIACEAE								
Hura crepitans	6.7	7	4	6236.58	2.45	1.53	5.74	9.72
Total Familia		7	4	6236.58				
FLACOURTIACEAE								
Casearia arborea	2.8	2	1	16.90	0.61	0.44	0.02	1.06
Xylosma spiculifera	12.0	2	1	994.78	0.61	0.44	0.92	1.96
Total Familia		4	2	1011.68				
HERNANDIACEAE								
Gyrocarpus americanus	4.0	1	1	38.47	0.61	0.22	0.04	0.87
Total Familia		1	1	38.47				

Continuación Tabla 5. Frecuencia relativa (FER), densidad relativa (DER), cobertura relativa (COR) e índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en 0.1 ha en el sitio "Camino a Cinto", PNN Tayrona, Santa Marta, Colombia.

Familias / Especies	Altura promedio (m)	No. Árboles	Unidades muestreales	Área Basal	FER	DER	COR	IVI
LEGUMINOSAE-CAESALPINIODEAE								
Caesalpinia coriaria	4.3	3	2	56.19	1.23	0.65	0.05	1.93
Caesalpinia punctata	6.5	4	3	342.77	1.84	0.87	0.32	3.03
LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE								
Calliandra magdalenae	4.3	29	7	1455.04	4.29	6.32	1.34	11.95
Mimosa arenosa	9.9	16	6	6595.93	3.68	3.49	6.07	13.24
Prosopis juliflora	16.0	3	2	3075.04	1.23	0.65	2.83	4.71
Senegalia polyphylla	8.4	5	2	7660.56	1.23	1.09	7.05	9.37
Senegalia tamarindifolia	5.3	12	3	411.43	1.84	2.61	0.38	4.83
LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE								
Coursetia ferruginea	7.5	2	2	87.80	1.23	0.44	0.08	1.74
Diphysa carthagenensis	7.6	5	2	1582.71	1.23	1.09	1.46	3.77
Lonchocarpus punctatus	9.1	8	4	606.04	2.45	1.74	0.56	4.75
Machaerium polyphyllum	6.5	4	1	1272.49	0.61	0.87	1.17	2.66
Platymiscium pinnatum	6.7	16	8	1276.14	4.91	3.49	1.17	9.57
Pterocarpus sp.	10.7	7	5	672.13	3.07	1.53	0.62	5.21
Total Familia		114	47	25094.26				
MALPIGHIACEAE								
Byrsonima sp.	3.8	4	2	70.07	1.23	0.87	0.06	2.16
Total Familia		4	2	70.07				
MORACEAE								
Brosimum alicastrum	6.7	5	3	243.81	1.84	1.09	0.22	3.15
Total Familia		5	3	243.81				
NYCTAGINACEAE								
Guapira uberrima	5.8	2	1	251.90	0.61	0.44	0.23	1.28
Total Familia		2	1	251.90				
POLYGONACEAE								
Coccoloba obovata	5.0	2	2	111.03	1.23	0.44	0.10	1.76
Ruprechtia ramiflora	4.6	70	7	7082.36	4.29	15.25	6.52	26.06
Triplaris americana	7.0	2	1	135.85	0.61	0.44	0.13	1.17
Total Familia		74	10	7329.25				
RUBIACEAE								
Calycophyllum candidisimum	4.8	4	2	67.26	1.23	0.87	0.06	2.16
Pogonopus speciosus	6.0	2	2	145.85	1.23	0.44	0.13	1.80
Randia obcordata	3.0	1	1	7.07	0.61	0.22	0.01	0.84
Indeterminada	4.0	4	2	297.07	1.23	0.87	0.27	2.37
Total Familia		11	7	517.24				
SAPINDACEAE								
Matayba sp.	3.5	2	1	77.40	0.61	0.44	0.07	1.12
Melicoccus bijugatus	2.0	1	1	8.55	0.61	0.22	0.01	0.84
Melicoccus oliviformis	8.5	2	2	1289.86	1.23	0.44	1.19	2.85
Total Familia		5	4	1375.81				
SAPOTACEAE								
Pradosia colombiana	9.0	2	2	898.83	1.23	0.44	0.83	2.49
Total Familia		2	2	898.83				
SIMAROUBACEAE								
Quassia amara	7.0	1	1	81.67	0.61	0.22	0.08	0.91
Total Familia		1	1	81.67				
STERCULIACEAE								
Guazuma ulmifolia	10.0	1	1	40.69	0.61	0.22	0.04	0.87
Total Familia		1	1	40.69				
TOTAL	7.5	459	163	108641.17	100	100	100	300

Tabla 6. Valores de importancia por familia (VIF) en el sitio "Camino a Cinto", PNN Tayrona, Colombia.

Familias	No. Especies	No. Árboles	Área basal (cm^2)	VIF
LEGUMINOSAE	13	114	25094.26	71.57
ANACARDIACEAE	2	97	16366.01	39.83
BURSERACEAE	2	43	17358.80	28.98
POLYGONACEAE	3	74	7329.25	28.32
BOMBACACEAE	1	10	13985.44	16.87
BORAGINACEAE	2	17	8725.99	15.37
CACTACEAE	4	23	2485.69	14.57
CAPPARACEAE	4	12	1025.86	10.83
RUBIACEAE	4	11	517.24	10.14
BIGNONIACEAE	3	9	2087.56	9.34
EUPHORBIACEAE	1	7	6236.58	9.08
SAPINDACEAE	3	5	1375.81	7.81
BIXACEAE	1	9	2984.75	6.53
FLACOURTIACEAE	2	4	1011.68	5.44
MORACEAE	1	5	243.81	3.13
SAPOTACEAE	1	2	898.82	3.08
ERYTHROXYLACEAE	1	4	347.67	3.01
MALPIGHIACEAE	1	4	70.07	2.75
APOCYNACEAE	1	3	69.28	2.53
NYCTAGINACEAE	1	2	251.90	2.48
SIMAROUBACEAE	1	1	81.67	2.11
STERCULIACEAE	1	1	40.69	2.07
HERNANDIACEAE	1	1	38.46	2.07
CONNARACEAE	1	1	13.85	2.05
Total para todas las familias	55	459	108641.17	300

DISCUSIÓN

La cobertura vegetal presente en los alrededores de la ensenada de Neguanje se corresponde con las características de la vegetación higrotropofítica (Dugand 1973), con indicios de alteración en su estructura y composición florística originales; no obstante, su condición actual muestra la composición típica de los bosques secos del Caribe colombiano. La mayor proporción de especies de árboles de troncos rectos y de hojas caducas y menor proporción de arbustos espinosos y de cactus le asimila más a condiciones tropófilas (Dugand 1934; Beard 1944), aunque en las áreas abiertas o cerca de los caminos, la vegetación esté integrada por formas arbustivas, subarbóreas y en ocasiones por subfrútices, hierbas y lianas leñosas y algunas de estas áreas se pueblen con especies espinosas y suculentas tomando el aspecto de matorrales subxerófilos.

Como ya ha sido anotado por otros investigadores, la mayor parte de los bosques secos en Colombia están intervenidos (Mendoza-C 1999), así que el análisis de los resultados del trabajo presente, deben contar con la influencia de la intervención humana sobre las estimaciones de la riqueza y estructura de los bosques de las localidades, puesto que se trata de territorios sometidos a la actividad del hombre desde hace mucho tiempo y ello se refleja en el estado actual de la conservación de estos ambientes.

La riqueza vegetal presente puede considerarse baja para los tres sitios

estudiados, si se comparan las cifras obtenidas, 29 especies para "Placelito", 49 para "Neguanje" y 55 para "Camino a Cinto", con lo reportado para bosques secos en el Neotrópico (Gentry 1995), donde el número de especies, con DAP mayor o igual a 2.5 cm, para muestreos de 0.1, tiene un valor promedio de 67, con un rango de variación entre 21 y 121. También pueden considerarse mediciones de la riqueza promedio para siete localidades de bosque seco en Colombia que dan un resultado de 60 especies, con DAP mayor o igual a 2.5 cm, en 0.1 ha (Mendoza-C 1999). Aún más, la diversidad de especies encontrada es menor que la reportada por Gentry (Phillips & Miller 2002), con 67 especies para un área próxima en el mismo Parque Tayrona; aunque la diferencia pudiera atribuirse a que el área del estudio actual está más intervenida. Las cifras obtenidas en Neguanje, son más cercanas a las de la localidad de Galerazamba, en la costa del Caribe colombiana, con precipitación pluvial de 500 mm anuales, donde se reportan 24 familias y 52 especies (Phillips & Miller, 2002), situación que coincidiría con la apreciación de Gentry (1995), acerca de que, dentro del bosque seco tropical existen unos valores mínimos de precipitación para alcanzar la variación de la riqueza característica de este tipo de vegetación; pero también, puede notarse la consistencia en la composición taxonómica de los bosques secos, con la presencia de las familias Leguminosae y Capparaceae, las más abundantes por el número de especies, así como, la diversidad del género *Capparis*, coincidente con la predominancia de la familia Capparaceae en algunos bosques secos de Colombia.

En el área occidental de la ensenada en las laderas pendientes, la cobertura vegetal es un matorral arbolado semicaducifolio. En el conjunto de esta vegetación es notoria una variación en la altura del dosel y en la diversidad florística de acuerdo con la localización; así, es más denso y de más altura en los surcos u hondonadas que dejan las sinuosidades de las laderas, donde la mayor acumulación del agua de escorrentía y el efecto de abrigo que estos accidentes topográficos ofrecen a las plantas contra la acción del viento parecen influir decisivamente; fenómeno observado en áreas similares del litoral Caribe (Schnetter 1969).

La diferencia entre los sitios de muestreo señala la influencia de las condiciones ambientales, en especial del viento sobre la composición y estructura de la cobertura vegetal. Se observa la diferencia fisonómica de la vegetación y el aspecto del paisaje entre la orilla occidental y las otras dos (sur y oriental) de la ensenada de Neguanje. En la primera, la intensidad y la persistencia del viento dominante que sopla desde el mar hacia la tierra, en dirección noreste suroeste, se constituye en el factor más influyente sobre el crecimiento de las plantas y la diversidad florística. Aunque debe considerarse que la inclinación de la pendiente y la profundidad de los suelos son determinantes en la capacidad de almacenamiento de agua en estos, y que la mayor temperatura del aire es causa de mayor evapotranspiración, el viento afecta a la vegetación que es capaz de resistir el medio adverso que éste genera, lo cual es notorio en las laderas expuestas y orientadas al flujo eólico predominante, donde la vegetación, incluso aquellas especies de árboles normalmente de mayor altura, tiene porte bajo, y las plantas adoptan una anemomorfosis característica, apreciable por un crecimiento escaso de ramas a barlovento y un desarrollo mayor de estas a sotavento.

Esta influencia del viento sobre la diversidad florística, ha sido motivo de observación en algunos ambientes costeros (Alcaráz & Garre Belmonte 1985), anotándose como aspectos que explican la afectación de la acción eólica los relacionados con la presión sobre la economía hídrica y sobre el

crecimiento de las plantas. En este caso, la menor diversidad de la orilla occidental de la ensenada, puede encontrar en este factor una explicación a las diferencias con las otras dos orillas, sur y oriental, alrededor de la bahía. La intensidad y la persistencia del viento presionan selectivamente para determinar la presencia de especies capaces de sobrevivir en un ambiente estresante, marcando rasgos característicos de su morfología y fisiología.

En el sitio denominado "Neguanje", al igual que en las otras áreas, las irregularidades del terreno propician diferencias de la vegetación entre distintos espacios del territorio; aquí en la orilla sur, sobre los bordes de las cañadas o arroyos los árboles son de mayor porte como consecuencia de las condiciones edafológicas e hidrológicas; en esos espacios, debido al influjo de las variantes anotadas, crecen especies como el "caracolí", *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae), que regularmente no se encuentran fuera de esos ambientes, sin embargo, estas deben considerarse variantes ocasionadas por los factores anotados que hacen de esas áreas, localidades diferentes a lo que corresponde al clima general. En esta zona, la baja diversidad específica detectada, comparada con otros bosques secos del Caribe colombiano (Gentry 1995, Mendoza-C 1999, Marulanda *et al*. 2003), puede advertir una posible intervención que ha afectado a la vegetación tanto en su estructura como en su composición.

La condiciones de la vegetación del sector denominado "Camino a Cinto" puede considerarse un fragmento relictual del cinturón árido del Caribe; de los tres sitios es el que tiene mayor riqueza de familias y de especies de árboles y el mayor promedio de área basal. En la composición y el porte de este bosque pueden notarse mejores condiciones de conservación comparado con las otras orillas de la ensenada y debido a ello, es unas de las pocas áreas representativas del bosque seco conservado; allí es de destacarse la presencia, con buen número de individuos y alto valor de importancia, de *Astronium graveolens* (Anacardiaceae), especie considerada restringida a bosques secos en Colombia y con algún riesgo (bajo riesgo/vulnerable) en el país (IAvH 2000).

El hecho de encontrarse dentro de una zona de manejo especial, por su carácter de Parque Nacional Natural, ha servido, en parte, para detener la total transformación del bosque presente en los alrededores de la ensenada de Neguanje; sin embargo, actividades continuas y tradicionales de pesca artesanal y de turismo necesitan seguimiento para controlar la extracción de madera para leña, que incide sobre la disminución de la cobertura arbórea. Debe contemplarse que este tipo de bosque se halla en constante amenaza ante la pérdida continua de su extensión y composición original, y el estado actual de conservación requiere un mantenimiento en condición de muy baja intervención, durante mucho tiempo para permitir la recuperación natural y el aumento de la diversidad biológica en dirección a sostenerlo en su desarrollo hacia un bosque maduro.

El aprovechamiento del entorno paisajístico como recurso para turismo requiere de la adopción de medidas muy estrictas de manejo para lograr su sostenibilidad, desde la planificación cuidadosa del trazado y la apertura de senderos o caminos que evite la destrucción de más vegetación natural y prevenga la erosión, hasta la restricción a la introducción de especies vegetales o animales, una de las mayores fuentes de contaminación y destrucción de los ambientes naturales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis", INVEMAR, por la posibilidad de ejecución de esta investigación, en el marco del proyecto

"Modelo de ocupación del Parque Nacional Natural Tayrona ensenadas de Neguanje y Cinto para el desarrollo de actividades ecoturísticas"; a la dirección regional de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, UAESPNN y a la del Parque Nacional Natural Tayrona. Al grupo de trabajo del proyecto, en especial a los biólogos Kelly Gómez Campo y César Rojas, quienes desde la coordinación ofrecieron todas las facilidades logísticas y fueron compañía básica en labores de campo; a Yoanis por su amable y eficaz contribución como guía local. Muy especial tributo de gratitud para con los doctores Enrique Forero González, Tobby Pennington y J. Orlando Rangel-Churio, por la revisión crítica del manuscrito y sus sabios comentarios y sugerencias, al Dr. Juan Carlos Dib, a los biólogos Álvaro Cogollo y Guy Mejía, por sus aportes.

LITERATURA CITADA

Alcaraz Ariza, F. & M. Garre-Belmonte. 1985. Las adaptaciones de las plantas en las dunas litorales del sureste de España. Anales de Biología 4 (Biología Ambiental) : 11-14. Secretariado de publicaciones-Universidad de Murcia.

Bastidas, N. & H. Corredor. 1977. Contribución al estudio fitosociológico del Parque Natural Tayrona (Ensenada de Chengue y parte este de Neguanje). Tesis Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia 113 pp. (mimeografiado)

Beard, J. S. 1944. Climax vegetation in tropical America. Ecology 25 (2): 127-158

Carbonó, E., J. Martínez & P. Torrijos. 1995. Las Gramíneas (Poaceae) del Parque Nacional Tairona. Revista de Asociación Colombiana de Herbarios ACH. 4: 19-28.

Carbonó, E., P. Torrijos & J. Martínez. 2004. Clave taxonómica para Poaceae (Gramíneas) del Parque Nacional Natural Tayrona, Colombia. Revista Intropica 1(1): 13-27.

Dugand, A. 1934. The transition forests of Atlántico, Colombia. Tropical Woods 40: 1-14.

Dugand, A. 1973. Elementos para un curso de geobotánica en Colombia. Cespedesia 2 (6-8): 137-479

Espinal, S. & E. Montenegro. 1963. Formaciones Vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Departamento Agrológico. Bogotá.

Franky, S. M. & P. I. Rodríguez. 1967. Un enfoque para la problemática del desarrollo en el Parque Nacional Tayrona. Corporación Autónoma Regional de los valles del Magdalena y del Sinú. Santa Marta. 65 pp. (mimeografiado)

Gentry, A. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. P 146-194. En: Bullock S.H., Money H.A. & E. Medina. (eds.), Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press. 450 pp. Cambridge.

Hernández-Camacho, J. & P. Rodríguez-Guerrero 1981. Estudio ecológico de la vegetación del Parque Nacional Natural Tayrona. División de Parques Nacionales y Vida Silvestre, INDERENA. Bogotá. 34 pp. (mimeografiado)

IAvH (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt). 1998. El Bosque Seco Tropical en Colombia. En: M. Chavez & N. Arango (eds). Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad de Colombia, 1997. Ministerio del Medio Ambiente-Naciones Unidas, Bogotá, D.C.

IAvH (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt). 2000. Colombia megadiversa: cinco años explorando la riqueza de un país megadiverso. 221 pp. Bogotá, D.C.

Lozano-C., G. 1984. Comunidades vegetales del flanco norte del cerro "El Cielo" y la flora vascular del Parque Nacional Tayrona (Magdalena, Colombia). En: van der Hammen & Ruíz (editores). La

Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) Transecto Buritaca-la Cumbre. En estudios de Ecosistemas Tropandinos 2. J Cramer, Berlín: 407-422.

Lozano-C., G. 1986. Comparación Florística del Parque Nacional Natural Tayrona, La Guajira y La Macuira-Colombia y los Médanos de Coro-Venezuela. Mutisia 67: 1-26

Marulanda, L.O., A. Uribe, P. Velásquez., M.A. Montoya, A. Idárraga, M.C. López, J.M. López. 2003. Estructura y composición de la vegetación de un fragmento de bosque seco en San Sabastián, Magdalena (Colombia). I. Composición de plantas vasculares. Actualidades Biológicas 25 (78): 17-30

Mendoza-C., H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical de la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia. Caldasia 21 (1): 70-94

Phillips, O. & J.S. Miller. 2002. Global Patterns of Plants Diversity: Alwyn H. Gentry´s Forest Transect Data Set. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden Vol. 89. 319 pp. St. Louis, Missouri.

Rangel-Ch., J.O. & P. Lowy-C. 1995. Parque Nacional Natural Tayrona: 233-238. En: Rangel-Ch, O (ed.) Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Schnetter, R. 1969. Die Vegetation des Cerro San Fernando und des Cerro la Llorona im Trockengebiet bei Santa Marta, Kolumbien. Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft 81: 289-302

UAESPNN (Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales) 1998. El Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. 497 pp. Bogotá, D.C.

Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 236 pp. Bogotá, D.C.

Recibido: 03/02/2010
Aceptado: 27/10/2010

Anexo 1. Lista de especies con DAP $\geq$ 2.5cm registradas en muestreos de 0.1 ha en tres sitios de la ensenada de Neguanje, PNN Tayrona, Magdalena – Colombia [No. UTMC de la serie E. Carbonó (EC) & H. García-Q. (HGQ)].

No. UTMC	Familia	Especie
	Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.
		Spondias mombin L.
	Apocynaceae	*Plumeria alba* L.
EC - 4628	Bignoniaceae	*Arrabidaea pleei* A. DC.
		Crescentia cujete L.
EC - 4616		*Tabebuia billbergii* (Bureau & K. Schum.) Standl.
	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.
	Bombacaceae	*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.
		Pseudobombax septenatum (Jacq.) Dugand
EC - 4658	Boraginaceae	*Cordia dentata* Poir.
EC - 4681		*Cordia subtruncata* Rusby
	Burseraceae	*Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch.
		Bursera simaruba (L.) Sarg.
	Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck
		Cereus repandus (L.) Mill.
		Cereus russelianus Otto ex Salm-Dyck
		Pereskia guamacho F.A.C. Weber
		Pilosocereus lanuginosus (L.) Byles & G.D. Rowley

Continuación Anexo 1. Lista de especies con DAP ≥ 2.5cm registradas en muestreos de 0.1 ha en tres sitios de la ensenada de Neguanje, PNN Tayrona, Magdalena – Colombia [No. UTMC de la serie E. Carbonó (EC) & H. García-Q. (HGQ)].

No. UTMC	Familia	Especie
	Cactaceae	*Stenocereus griseus* (Haw.) Buxb.
EC - 4682	Capparaceae	*Capparis flexuosa* (L.) L.
		Capparis indica (L.) Druce
		Capparis odoratissima Jacq.
		Capparis tenuisiliqua Jacq.
EC - 4622		*Capparis verrucosa* Jacq.
		Crateva tapia Jacq.
	Connaraceae	*Rourea glabra* Kunth
EC - 4621	Erythroxylaceae	*Erythroxylum hondense* Kunth
EC - 4625	Euphorbiaceae	*Croton niveus* Jacq.
		Euphorbia tithymaloides L.
		Hura crepitans L.
		Manihot carthaginensis (Jacq.) Müll. Arg.
EC - 4615	Flacourtiaceae	*Casearia arborea* (Rich.) Urb.
		Xylosma spiculifera (Tul.) Triana & Planch.
	Hernandiaceae	*Gyrocarpus americanus* Jacq.
EC - 4648	Hippocrateaceae	*Hippocratea volubilis* L.
EC - 4662	Leguminosae-Caesalpinioideae	*Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd.
		Caesalpinia punctata Willd.
EC - 4660	Leguminosae-Mimosoideae	*Calliandra magdalenae* (Bertero ex DC.) Benth.
		Mimosa arenosa (Willd.) Poir.
EC - 4647		*Piptadenia flava* (Spreng. ex DC.) Benth.
EC - 4636		*Pithecellobium roseum* (Vahl) Barneby & J.W. Grimes
EC - 4667		*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.
		Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms
EC - 4676		*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose
EC - 4640		*Senegalia riparia* (Kunth) Britton & Rose
		Senegalia tamarindifolia (L.) Britton & Rose
	Leguminosae-Papilionoideae	*Coursetia ferruginea* (Kunth) Lavin
EC - 4626		*Diphysa carthagenensis* Jacq.
		Haematoxylum brasiletto H. Karst.
EC - 4646		*Lonchocarpus punctatus* Kunth
EC - 4652		*Machaerium polyphyllum* Benth.
		Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand
EC - 4671		*Pterocarpus acapulcensis* Rose
EC - 4620	Malpighiaceae	*Byrsonima* sp.
		Indeterminada
EC - 4680	Moraceae	*Brosimum alicastrum* Sw.
EC - 4651		*Trophis racemosa* (L.) Urb.
EC - 4617	Nyctaginaceae	*Guapira uberrima* (Standl.) Lundell
EC - 4666	Polygonaceae	*Coccoloba obovata* Kunth
EC - 4643		*Ruprechtia ramiflora* (Jacq.) C.A. Mey.
		Triplaris americana L.
EC - 4642	Rhamnaceae	*Colubrina elliptica* (Sw.) Brizicky & W.L. Stern
EC - 4645	Rubiaceae	*Calycophyllum candidissimum* (Vahl) DC.
EC - 4661		*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum.
EC - 4655		*Hamelia pedicellata* Wernham
EC - 4695		*Pogonopus speciosus* (Jacq.) K. Schum.
EC - 4659		*Randia obcordata* S. Watson
EC - 4619		Indeterminada
EC - 4677	Sapindaceae	Matayba sp.

Continuación Anexo 1. Lista de especies con DAP ≥ 2.5cm registradas en muestreos de 0.1 ha en tres sitios de la ensenada de Neguanje, PNN Tayrona, Magdalena – Colombia [No. UTMC de la serie E. Carbonó (EC) & H. García-Q. (HGQ)].

No. UTMC	Familia	Especie
EC - 4668	Sapindaceae	*Melicoccus bijugatus* Jacq. *Melicoccus oliviformis* Kunth Serjania sp.
	Sapotaceae	*Pradosia colombiana* (Standl.) Penn. ex T.J. Ayers & Boufford
EC - 4693	Simaroubaceae	*Quassia amara* L.
	Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.
	Theophrastaceae	*Jacquinia aristata* Jacq.
	Vitaceae	*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis